



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: AT1120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: VI Número:3 Artículo no.:57 Período: 1ro de mayo al 31 de agosto del 2019.

TÍTULO: Realidad virtual: realidades, prospectivas y percepciones de estudiantes universitarios de Tecnologías de la Información.

AUTORES:

1. Dr. Ramón Ventura Roque Hernández.
2. Lic. Eduardo Javier Mendiola Medrano.
3. Dr. Adán López Mendoza.
4. Dr. Juan Antonio Herrera Izaguirre.

RESUMEN: Este trabajo describe las experiencias de un grupo de diez estudiantes universitarios de tecnologías de la información, a quienes se les presentó por primera vez un vídeo en 360 grados y se les encuestó para conocer sus percepciones. Ellos describieron su vivencia y evaluaron el uso de la realidad virtual. Los datos se recolectaron con un cuestionario de doce preguntas con la escala de Likert. El análisis estadístico consistió en la obtención de frecuencias en SPSS. La mayoría de los alumnos tuvieron una buena experiencia. La realidad virtual fue valorada positivamente para usos de educación, salud, terapia, y apoyo a personas discapacitadas, pero hubo opiniones divididas sobre su uso futuro. Estas aportaciones permiten contextualizar futuras indagaciones e implementaciones educativas.

PALABRAS CLAVES: Educación superior, innovaciones educativas, informática, nuevas tecnologías, prospectiva.

TITLE: Virtual Reality: realities, prospectives and perceptions of Information Technologies university students.

AUTHORS:

1. Dr. Ramón Ventura Roque Hernández.
2. Lic. Eduardo Javier Mendiola Medrano.
3. Dr. Adán López Mendoza.
4. Dr. Juan Antonio Herrera Izaguirre.

ABSTRACT: This paper describes the experiences of a group of ten Information Technologies university students, who were presented for the first time with a video in 360 degrees. They were surveyed to learn about their perceptions; they described their experience and evaluated the use of virtual reality. The data was collected with a questionnaire of twelve questions with the Likert scale. The statistical analysis consisted in obtaining frequencies in SPSS. The majority of the students had a good experience. Virtual reality was valued positively for uses of education, health, therapy, and support for people with disabilities, but there were divided opinions on its future use. These contributions allow to contextualize future researches and educational implementations.

KEY WORDS: Higher Education, educational innovations, Computing, new technologies, prospective.

INTRODUCCIÓN.

La realidad virtual es un entorno de simulación computacional que provoca en el usuario la impresión de estar verdaderamente inmerso dentro de él (Desai, Desai, Ajmera y Mehta, 2014). Para que este mundo virtual sea implementado, se requieren elementos visuales, auditivos y de retroalimentación con el usuario. La realidad virtual ha avanzado muy rápido en los últimos años y se prevé que en un

futuro cercano sus aplicaciones se incrementen todavía más debido a la popularización de sus dispositivos y software especializado para estos fines. Entre las aplicaciones funcionales que hoy en día existen, se encuentran: simuladores de vuelo, apoyos terapéuticos especialmente con fines psicológicos y entornos virtuales para apoyar la enseñanza y promover el entretenimiento.

La realidad virtual se ha posicionado en la educación como una herramienta favorable para el proceso enseñanza-aprendizaje. En ésta como en otras áreas, la realidad virtual está teniendo un crecimiento continuo y merece ser investigada especialmente desde el ángulo de sus usuarios, que son quienes la experimentan a través de sus sentidos y quienes a través de estas vivencias construyen una visión que orienta los desarrollos futuros de estas tecnologías.

En este artículo se presenta una investigación cuyo objetivo fue explorar las percepciones sobre la realidad virtual en el entorno universitario. Se encuestó a diez estudiantes de la carrera profesional de tecnologías de la información en una universidad pública mexicana cuyos programas académicos no incluyen la realidad virtual como herramienta educativa. A los participantes se les preguntó sobre sus perspectivas para el presente, futuro, aplicaciones y usos de la realidad virtual después de haber experimentado por primera vez con un vídeo en 360 grados.

Las percepciones o posturas son disposiciones permanentes que las personas tienen para responder de manera consistente a los aspectos del mundo que les rodea (Zikmund, 2013). Es importante estudiarlas para conocerlas objetivamente y desarrollar estrategias para modificar aquellas que sea necesario en pos de mejorar los productos o servicios que un organismo ofrece. Las resistencias al cambio, temores, actitudes negativas, o desventajas percibidas podrían quedar evidenciadas en este tipo de investigaciones. Por otra parte, se sabe que algunos de los retos más importantes que enfrenta la realidad virtual son precisamente la resistencia al cambio, las dificultades técnicas y la curva de aprendizaje de las nuevas tecnologías (Domingo y Bradley, 2018), por lo que la investigación

exploratoria de las percepciones estudiantiles sobre la realidad virtual es adecuada para anticipar inconveniencias en la implementación exitosa de estrategias educativas basadas en esta tecnología.

El trabajo tiene la siguiente organización: primero, se exponen los antecedentes de la realidad virtual: sus orígenes, evolución, éxitos, retos y aplicaciones; posteriormente se describe la metodología seguida en la investigación, luego se muestran los resultados y su discusión. Finalmente se presentan las conclusiones y reflexiones finales.

DESARROLLO.

Antecedentes.

Realidad virtual: evolución y retos que ha enfrentado.

Se puede contar la historia de la realidad virtual desde la creación del View Master (MacClauley, 2016), un aparato para niños en el que se podían ver diversas escenas por medio de un disco de más de cinco imágenes; fue lanzado en la década de los treinta, con visión estereoscópica sobre diversos temas como turismo, naturaleza y prehistoria. Varias décadas después, en 1991, llegó Virtuality, el primer dispositivo de realidad virtual cuyo objetivo era el entretenimiento a través de video juegos Arcade. Fue dotado de funcionalidad para múltiples jugadores. Su costo fue un factor importante que detuvo su popularidad.

En 1993, Sega lanzó su primer dispositivo de realidad virtual llamado SEGAVR. Aunque generó buenas expectativas, dejaba a sus usuarios mareados y con dolores de cabeza. Posteriormente en 1995 Nintendo creó una consola de video juegos de realidad virtual llamada Virtual Boy. El producto fracasó a causa de la tecnología de la pantalla, que afectaba la vista. Además, su visor estaba montado en un mini tripié y no tenía descanso para la cabeza, lo cual incomodaba al jugador. Virtual Boy tenía efectos secundarios similares a los de SEGAVR y fue discontinuado en menos de un año. También en 1995 surgió Forte Technologies VFX1, que era un dispositivo de realidad virtual muy pesado con

un casco de material sólido. Incluía un control con su propio dispositivo de sensor. Sus vídeo juegos fueron aceptables; sin embargo, su mayor problema era el material y el peso del casco.

La realidad virtual resurgió en el año 2012 cuando apareció el dispositivo de realidad virtual llamado Oculus Rift. En sus orígenes, Oculus Rift no fue tan estable ni atractivo como en sus versiones posteriores, pues su control consistía en teclado y ratón vinculados a una computadora. En las pruebas iniciales se reportaron diversos problemas de estabilidad. Algunos video-juegos presentaban demasiados movimientos como respuesta a un leve movimiento del usuario. Hoy en día, la realidad virtual ha seguido avanzando y ha logrado ingresar en diversas áreas, especialmente, el entretenimiento, la salud y la educación; sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer. Por ejemplo, hasta el año 2016, según Nielsen, solo el 37% de los vídeo-jugadores en Estados Unidos de América habían usado los dispositivos de la realidad virtual (van Allen, 2016).

Realidad virtual: logros y retos en la actualidad.

Aunque la realidad virtual haya vuelto con una nueva visión para el futuro y con un conjunto de características plenamente implementadas, todavía tiene algunos retos que debe enfrentar (White, 2016).

Las aplicaciones educativas y de entretenimiento basadas en rompecabezas, las experiencias que estimulan los altos niveles de adrenalina como situaciones de terror y actividades extremas, el manejo de vehículos, la tele-transportación y los programas de interacción social son ejemplos de funcionalidades bien logradas que han sido posibles gracias a la buena implementación de controles, sensores, giroscopios y cámaras. Por el contrario, algunos video-juegos en primera y tercera persona, así como aplicaciones que utilizan un control para mover personajes u objetos o bien, que involucran movimientos bruscos, tienen todavía oportunidades de mejorar la estabilidad de la cámara y la calidad de las imágenes. Algunos otros retos que continuamente enfrenta la realidad virtual son: la comodidad

y el precio de los dispositivos, la resistencia de los usuarios, las habilidades técnicas que se requieren para su operación y la curva de aprendizaje asociada a ellas.

Aplicaciones prácticas de la realidad virtual.

Aunque la realidad virtual puede aplicarse exitosamente en muchos campos como el entretenimiento, el diseño de productos y la manufactura (Perg y Vance, 2017), sin duda dos áreas que destacan en la literatura existente son la salud y la educación.

Salud.

En hospitales y centros de salud se han estado implementando nuevas estrategias basadas en dispositivos de realidad virtual; por ejemplo, en Ohio, Estados Unidos, se puso en marcha un estudio piloto basado en realidad virtual para ayudar a los pacientes con miedo a las inyecciones. Pocos días después de la conferencia en donde Google anunció su dispositivo de realidad virtual, el equipo de un hospital logró obtenerlo en una versión preliminar. A este prototipo se le hizo un rediseño para que también pudiera incluir funcionalidades de olor. La prueba piloto permitió que los pacientes, especialmente niños, sintieran mucho menos dolor cuando se les aplicaban inyecciones (Nafarrete, VR Scout- Easier Shots, 2016). Esto se logró gracias a que los usuarios estaban distraídos en una experiencia sensorial agradable. También en otros hospitales se ha estudiado el efecto positivo que causa la realidad virtual en pacientes que han sufrido embolia cerebral (Laver, George, Thomas, Deutsch y Crotty, 2015).

Otro caso de éxito es un proyecto realizado para las personas con ambliopía o “lazy eyes” (Probst, 2016) por James Blaha, programador y empresario con este padecimiento. Su prototipo está basado en una versión inicial de Oculus Rift que permite a estas personas distinguir objetos en 3D y controlar acertadamente la imagen que se observa en cada ojo. También existen ya prototipos de realidad virtual que están orientados a la adopción de un estilo de vida más saludable a través de la inclusión de

ejercicio periódico. Tal es el caso de Cycle VR, una bicicleta estacionaria que elimina la monotonía con un dispositivo de realidad virtual que permite recorrer las calles del mundo (Puzey, 2017). Los usuarios han reportado que han quemado muchas calorías sin sentirlo, ya que las rutinas que realizan son muy atractivas, interesantes y distractoras. También se han utilizado terapias basadas en realidad virtual para personas que tienen fobia a hablar en público (North, North y Coble, 2015), para veteranos de guerra con desórdenes de estrés postraumático (Olasov, Price, Jovanovic, Norrholm, Maryrose, Dunlop, Davis, Bradley, Duncan, Rizzo, Ressler, 2014) y para personas de la tercera edad (VR Scout, 2018).

Educación.

La educación es un área que sin duda se beneficia de la aplicación de la realidad virtual (Ott y Freina, 2015). Por ejemplo, se ha identificado un impacto positivo de la realidad virtual en los resultados de aprendizaje de alumnos de educación media superior y superior (Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt y Davis, 2014), en la enseñanza de los procesos celulares (Johnston, Rae, Ariotti, Bailey, Lilja, Webb, Ferguson, Maher, Davis, Webb, McGhee, Parton, 2017), en anatomía (Lee, 2018), en el entrenamiento para profesionales de la salud especializados en cirugía laparoscópica (Nagendran, Gurusamy, Loizidou y Davidson, 2013), en el aprendizaje sobre el cambio climático (Markowitz, Laha, Perone, Pea y Bailenson, 2018) y en la capacitación de astronautas (Everson, McDermott, Kain, Fernandez y Horan, 2017).

Por su parte, la empresa L'Oreal ha creado un nuevo método para que los estilistas puedan aprender nuevas técnicas y tratamientos capilares utilizando un dispositivo de realidad virtual (Nafarrete, VR Scout - Hair Education, 2016). De esta manera se reducen los costos de viajes y cursos de capacitación presenciales. Por otra parte, Lowe's, una compañía que vende materiales de construcción, también ha estado utilizando la realidad virtual para capacitar a las personas en aspectos que típicamente se

enseñarían en talleres presenciales (Bhattacharyya, 2018). La capacitación consiste en mostrar de manera interactiva los procedimientos para hacer instalaciones o reparaciones en casa u oficina.

La realidad virtual se ha utilizado también para apoyar a las personas a que aprendan a nadar. Existe un caso documentado en Suecia, en donde niños que eran incapaces entrar a las albercas han superado esta limitación con la ayuda de un dispositivo de realidad virtual y una terapia de exposición gradual (Nafarrete, VR Scout - Swim easier, 2016). Gracias a esta técnica, los niños nadan entusiastamente y sin dificultad en poco tiempo. La estrategia consiste en mostrar a los niños un video de 360 grados que presenta bajo el agua a los miembros oficiales del equipo de natación de Suecia. Posteriormente, los niños se reúnen con el equipo presencialmente para realizar prácticas en una alberca real. El resultado ha sido positivo, ya que los niños ingresan al agua con mucha disposición y facilidad.

La realidad virtual también ha traído muchos beneficios a la educación superior; por ejemplo, ha hecho posible la creación de laboratorios y talleres virtuales que son más seguros, menos proclives a los errores y que pueden ser compartidos por varios usuarios. Se ha encontrado que el uso de la realidad virtual en la educación incrementa el compromiso y la motivación de los estudiantes, y que a mayor grado de inmersión en los entornos virtuales, mayores son las emociones positivas que se producen en ellos (Makransky y Lilleholt, 2018); sin embargo, existen algunas limitaciones que han impedido que su uso esté más extendido; por ejemplo, el costo asociado a la adquisición y mantenimiento de equipo, así como al desarrollo de aplicaciones específicas de buena calidad, sin olvidar los efectos secundarios propios de la realidad virtual como mareo, desorientación o incomodidad causada por los dispositivos (Zhang, Zhang, Chang, Aziz, Esche, y Chassapis, 2018).

Percepciones de los estudiantes.

De acuerdo a Madathil, Frady, Hartley, Bertrand, Alfred, y Gramopadhye (2017), el estudio de las percepciones es útil para determinar lo que es importante para los estudiantes y procurar así el cumplimiento de sus necesidades, pues los alumnos con mayores niveles de satisfacción tienen más

probabilidades de éxito en el mundo académico. Madathil et al. (2017) también destacan que las percepciones estudiantiles son factores importantes para la motivación y el aprendizaje y deben ser tomadas en cuenta por los educadores para entender la manera en la que los estudiantes perciben y reaccionan ante ciertos elementos relacionados con su formación.

Domingo y Bradley (2018) investigaron las percepciones de futuros educadores sobre la realidad virtual. Ellos encontraron que más de la mitad de los participantes reportaban experiencias positivas sobre su uso y que la mayoría de ellos valoraban los entornos virtuales en la educación e invertirían tiempo para implementarlos en su práctica educativa. Por otra parte, Yildirim, Elban y Yildirim (2018) investigaron las opiniones de alumnos de licenciatura sobre las tecnologías de realidad virtual y encontraron altos niveles de aceptación hacia los entornos virtuales; los participantes también reportaron que sintieron el realismo de los contenidos y que tuvieron la sensación de estar realmente inmersos en el entorno virtual. En ese estudio, los alumnos también consideraron que las implementaciones de realidad virtual tenían un gran potencial para beneficiar a las personas con discapacidad. Jones, Hite, Childers, Corin, Pereyra, Chesnutt, y Goodale (2015) realizaron un estudio exploratorio con alumnos y maestros de secundaria para conocer sus percepciones sobre un sistema de realidad virtual en el aprendizaje de las ciencias. Encontraron que los estudiantes dijeron haber tenido una experiencia muy buena y realista, la cual resultó ser superior a la de los maestros.

Metodología.

Se realizó un diseño cuantitativo y experimental de corte transversal. Se tuvo un solo grupo de participantes; ellos fueron expuestos a un estímulo que consistió en ver un vídeo de 360 grados en modalidad de realidad virtual e inmediatamente después se les aplicó un cuestionario para medir sus percepciones sobre la experiencia, las cuales se enriquecieron con comentarios verbales de los participantes. No se tuvo un grupo de control; el alcance de este trabajo fue exploratorio-descriptivo.

Participantes.

Para esta investigación se contó con la participación de diez estudiantes de licenciatura en tecnologías de la información de una universidad estatal del norte de México, quienes nunca habían experimentado vídeos en 360 grados. Del total de los participantes, hubo nueve hombres y una mujer. Sus edades fueron de 18 a 25 años con una media de 21.10 y una desviación estándar de 2.51.

Procedimiento.

Los participantes fueron seleccionados al azar. Se les explicó en qué consistía la investigación y se les pidió su autorización. Luego se procedió a darles las indicaciones generales para el uso del visor, el cual se les ayudó a colocarse antes de comenzar la proyección del vídeo. Se cuidó que todas las condiciones fueran similares en todos los casos.

Los participantes experimentaron un vídeo de 360 grados que se obtuvo de Youtube. Su título es: “Journey to the Edge of Space (360 Video)” (Seeker VR Journey, 2016). Su duración de cinco minutos y dieciocho segundos producido por Seeker VR que le da la experiencia al usuario de elevarse desde el suelo del planeta tierra hasta al espacio exterior. Le proporciona no solo una vista completa del panorama sino también datos concretos como por ejemplo, la altura a la que se encuentra el usuario en el vídeo, la altura que alcanzan aviones, helicópteros o la montaña más alta. Se le indicó al usuario que en caso de que sintiera efectos secundarios como dolor de cabeza, náuseas o mareos, se podía quitar inmediatamente el visor. Posteriormente a la reproducción del vídeo, cada participante contestó el cuestionario que se describe en la Tabla 1 y verbalmente realizó comentarios en formato libre, los cuales se registraron con sus respuestas.

Materiales y equipos utilizados.

Para esta investigación se utilizó un teléfono móvil marca ZTE, modelo Blade V580, con las siguientes especificaciones técnicas: Procesador Quad Core 1.3GHz, 8 RAM y 16GB

almacenamiento. También se utilizó el visor de realidad virtual de marca TZUMI modelo Dream Vision. y unos audífonos de marca Sony.

Cuestionario aplicado a los participantes.

El cuestionario consistió en doce preguntas que se elaboraron para esta investigación (ver Tabla 1). Cada pregunta tenía cinco posibles respuestas, para las cuales se utilizó la escala Likert. Las posibles respuestas eran: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo. Las preguntas permitieron saber sobre su experiencia acerca de la realidad virtual y su percepción de ella en la salud, la educación y la terapia; también se cuestionó respecto a los efectos secundarios, su motivación para conocer más de esta tecnología, su percepción del impacto de la realidad virtual y del aprendizaje de la creación de estas aplicaciones informáticas en la universidad.

Tabla 1. Cuestionario aplicado a los participantes.

Número	Pregunta
1	Experimenté efectos secundarios durante el vídeo que acabo de ver (mareo, dolor de cabeza, dolor de estómago, etc.).
2	He sentido que estaba dentro de la realidad virtual mientras usaba el visor.
3	La realidad virtual serviría como herramienta cotidiana para mi vida.
4	La realidad virtual serviría para usos de educación.
5	La realidad virtual serviría para usos de salud.
6	La realidad virtual serviría para uso de terapia.
7	La realidad virtual daría un nuevo método de entretenimiento a las personas con movilidad limitada (por ejemplo: personas de la tercera edad o discapacitadas).
8	La tecnología de realidad virtual impactará la vida humana del futuro.
9	La humanidad está preparada para adaptarse a la tecnología de realidad virtual.
10	Pienso en investigar/invertir tiempo, en la tecnología de realidad virtual.
11	Aprender en la universidad a crear aplicaciones informáticas de realidad virtual brindaría mejores oportunidades para los futuros profesionistas.
12	Es sencillo aprender a crear una aplicación de realidad virtual.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de datos.

Esta investigación tuvo un alcance exploratorio-descriptivo, por lo que las respuestas de los participantes fueron capturadas en el software estadístico SPSS versión 24 para obtener las frecuencias de las respuestas a cada una de las preguntas que se plantearon.

Resultados.

Un resumen de las respuestas obtenidas se muestra en la Tabla 2. En los siguientes subapartados se analizan los resultados para cada pregunta, incluyendo los comentarios más relevantes que realizaron los participantes.

Tabla 2. Resumen de las respuestas de los participantes.

No.	Pregunta	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Neutral	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
1	Experimenté efectos secundarios durante el vídeo que acabo de ver (mareo, dolor de cabeza, dolor de estómago, etc.).	8 (80%)	0	0	0	2 (20%)
2	He sentido que estaba dentro de la realidad virtual mientras usaba el visor.	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	4 (40%)	3 (40%)
3	La realidad virtual serviría como herramienta cotidiana para mi vida.	2 (20%)	2 (20%)	2 (20%)	1 (10%)	3 (30%)
4	La realidad virtual serviría para usos de educación.	1 (10%)	1 (10%)	2 (20%)	0	6 (60%)
5	La realidad virtual serviría para usos de salud.	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	6 (60%)
6	La realidad virtual serviría para uso de terapia.	2 (20%)	0	1 (10%)	0	7 (70%)
7	La realidad virtual daría una nueva forma de entretenimiento a las personas con movilidad limitada (por ejemplo: personas de la tercera edad o discapacitadas).	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	6 (60%)
8	La tecnología de realidad virtual impactará la vida humana del futuro.	1 (10%)	0	3 (30%)	4 (40%)	2 (20%)
9	La humanidad está preparada para adaptarse a la tecnología de realidad virtual.	0	3 (30%)	5 (50%)	0	2 (20%)
10	Pienso en investigar/invertir tiempo, en la tecnología de realidad virtual.	3 (30%)	0	0	6 (60%)	1 (10%)
11	Aprender en la universidad a crear aplicaciones informáticas de realidad virtual brindaría mejores oportunidades para los futuros profesionistas.	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	2 (20%)	5 (50%)
12	Es sencillo aprender a crear una aplicación de realidad virtual.	4 (40%)	2 (20%)	2 (20%)	1 (10%)	1 (10%)

Fuente: Elaboración propia.

P1: Experimenté efectos secundarios durante el vídeo que acabo de ver (mareo, dolor de cabeza, dolor de estómago, etc.).

Durante el vídeo y aún después de terminar de verlo y contestar la encuesta, ocho personas no tuvieron ningún efecto secundario. Solamente dos personas que utilizaban anteojos reportaron dolor de cabeza al quitarse el visor. Es importante mencionar que tres de los diez participantes usaban anteojos porque padecen problemas de visión. Sin embargo solamente dos de ellos dijeron haber experimentado dolor de cabeza.

P2: He sentido que estaba dentro de la realidad virtual mientras usaba el visor.

Dos de los diez usuarios comentaron que con el visor que estaba puesto en su cabeza no sentían un efecto envolvente que los hiciera sentir que estaban dentro de la realidad virtual. Añadieron que sentían que el visor se les estaba resbalando de su cabeza a pesar de estar sujetado con la correa. Por esta razón los usuarios no pudieron sentir que estaban dentro del entorno virtual. Otros siete usuarios tuvieron la sensación de estar inmersos en el video, aunque fuera por momentos. Algunos de ellos comentaron que la sensación total de estar dentro en el vídeo duró por lo menos de cinco a siete segundos. Los participantes sintieron que el problema del ajuste del visor a su cabeza influyó para que la sensación no durara más tiempo.

P3: La realidad virtual serviría como herramienta cotidiana para mi vida.

Aunque todos los usuarios se quedaron impresionados después de ver el vídeo que se les presentó, el 40% no sienten que en un futuro esta tecnología pueda servir como herramienta cotidiana en sus vidas. El 40% están plenamente convencidos de que esta tecnología puede ser parte de su vida cotidiana y el 20% de los participantes no estuvieron seguros, por lo que contestaron “Neutral”. Es destacable la distribución de las respuestas que describe la variedad de posturas entre los participantes.

P4: La realidad virtual serviría para usos de educación.

Más de la mitad de los usuarios (60%) sintieron que la realidad virtual podría tener una buena aplicación en la educación para aprender a realizar alguna tarea práctica, por ejemplo, manejar, moldear o incluso aprender más de áreas escolares como geografía o historia. Sin embargo, el 20% de los usuarios no perciben que la realidad virtual podría ser usada en el área de educación y otro 20% no están seguros.

P5: La realidad virtual serviría para usos de salud.

La mayoría de los participantes (70%) ve esta tecnología con una buena aplicación para la salud. Algunos comentaron que ellos pensaban que esta tecnología podía servir mayormente en uso combinado para las áreas de educación y salud, por ejemplo, para entrenar a futuros doctores y enfermeros.

P6: La realidad virtual serviría para uso de terapia.

El 70% de los participantes sintieron que la realidad virtual tendría una buena aplicación en terapias de distinto tipo. El vídeo que ellos vieron en este experimento les permitió llegar virtualmente hasta el espacio exterior. Por esta razón, varios de inmediato lo relacionaron como un medio para tratar a las personas con fobia a las alturas. Dos participantes comentaron que el vídeo les permitió relajarse y disfrutar del paisaje, por lo que lo relacionaron con una efectiva terapia para combatir el estrés.

P7: La realidad virtual daría una nueva forma de entretenimiento a las personas con movilidad limitada (por ejemplo: personas de la tercera edad o discapacitadas).

Algunas de las personas de la tercera edad y discapacitadas tienen más tiempo libre; sin embargo, tienen poca movilidad. Estas condiciones las limitan incluso para salir a caminar, dar un paseo y distraerse. El 70% de los participantes percibieron que la realidad virtual sería apropiada para el entretenimiento de personas en estas situaciones.

P8: La tecnología de realidad virtual impactará a la vida humana del futuro.

Aunque la realidad virtual aun sea muy joven, la mayoría de los usuarios (60%) piensa que esta tecnología afectará a la vida humana del futuro en casi todas sus áreas de tal manera que se convierta en algo cotidiano. Llama la atención, que el 30% de los encuestados manifestó neutralidad en su respuesta, es decir, ni de acuerdo ni en desacuerdo, lo que se interpreta como incertidumbre. Solamente el 10% de los participantes piensa que la realidad virtual no podría ser parte de la vida diaria de los seres humanos.

P9: La humanidad está preparada para adaptarse a la tecnología de realidad virtual.

En esta pregunta llama la atención que el 50% de los participantes no está seguro de su respuesta sobre si la humanidad está preparada para adaptarse a la realidad virtual. El 20% de los participantes creen que sí y otro 30% opinan lo contrario. Las respuestas están divididas con una tendencia a la incertidumbre.

P10: Pienso investigar/invertir tiempo en la tecnología de realidad virtual.

La mayoría de los participantes (70%) se motivaron a investigar más sobre la realidad virtual. Esto significa que reconocieron que es una tecnología que sería importante aprender y usar. Un hecho que pudo influir en esta tendencia es que los participantes son estudiantes de licenciatura en tecnologías de información; por lo tanto, la mayoría habría considerado que la realidad virtual es un tema afín a su carrera y merecería dedicarle tiempo para conocerla más. Por otra parte, el 30% de los estudiantes no piensan invertir tiempo en esta tecnología.

P11: Aprender en la universidad a crear aplicaciones informáticas de realidad virtual brindaría mejores oportunidades para los futuros profesionistas.

La mayoría de los participantes (70%) creen que el desarrollo de aplicaciones con soporte para realidad virtual dentro de los programas educativos universitarios brindaría mejores oportunidades para los futuros profesionistas. El 20% opina lo contrario y el 10% no está seguro.

P12: Es sencillo aprender a crear una aplicación de realidad virtual.

En esta pregunta, solamente el 20% de los participantes consideró que es sencillo crear una aplicación (software) de realidad virtual. El 60% de los participantes consideran que no es así, y el 20% no sabe o no está seguro. Esto indica que la mayoría considera que es difícil aprender a desarrollar software de realidad virtual. Es importante tener en cuenta que los participantes son estudiantes de la licenciatura en tecnologías de información, por lo que el desarrollo de aplicaciones informáticas es un tema conocido y que puede ser de alto interés para ellos. Sin embargo, en el momento de la aplicación del cuestionario, la creación de aplicaciones informáticas con realidad virtual era un tema desconocido para todos ellos; por lo tanto, las respuestas indican solamente la impresión que tienen los participantes y no una valoración de sus experiencias académicas.

Discusión.

A pesar de que la mayoría de los participantes de esta investigación no reportó efectos secundarios en el uso de la realidad virtual, sí se detectaron dolores de cabeza presuntamente atribuibles a problemas en la vista de las personas. También quedó en evidencia que la incomodidad en el uso de los dispositivos puede afectar la sensación de inmersión en el mundo virtual. Estos son aspectos muy importantes que deben ser investigados con mayor profundidad.

Los participantes consideraron que la realidad virtual puede mejorar las áreas educativas, de salud y entretenimiento. Los usuarios al ver cómo funciona esta tecnología, se mostraron motivados para invertir tiempo en investigarla, aprenderla y usarla. Hoy en día existe una gran variedad de dispositivos de realidad virtual, y el número de modelos de teléfonos inteligentes con giroscopio va en aumento día a día. Por otra parte, sus precios son cada vez más accesibles para todos los presupuestos. Sin duda estos son factores que favorecen a los usuarios, quienes pueden conseguir estas tecnologías con mayor facilidad. Todo esto propicia un panorama fértil que permitirá a la realidad virtual ser adoptada por más personas.

Los participantes tuvieron percepciones divididas en relación al futuro de la realidad virtual y a si la humanidad está preparada o no para adoptarla. Por otra parte, la mayoría de los participantes reconocieron que aprender a crear aplicaciones informáticas de realidad virtual en la universidad les brindaría mejores oportunidades al convertirse en profesionistas; sin embargo, tienen la percepción de que el proceso de desarrollo de este tipo de software es difícil. Esto habla de que aún queda camino por recorrer en cuanto a la capacitación y al desarrollo de esta tecnología y de que la realidad virtual debe ser promovida para dotar a las personas con beneficios y nuevas perspectivas acerca de estas tecnologías emergentes.

Los resultados de la presente investigación coinciden con los de Domingo y Bradley (2018) en relación a las perspectivas positivas sobre la valoración y el uso de la realidad virtual en el área educativa, así como en la disponibilidad de los usuarios para dedicar tiempo al aprendizaje de estas tecnologías. También son concordantes con los hallazgos de Yildirim, Elban y Yildirim (2018) y Jones et al. (2015) acerca de que los alumnos pueden llegar a experimentar realismo e inmersión en los escenarios virtuales y con Yildirim, Elban y Yildirim (2018) en que los alumnos perciben que la realidad virtual puede aportar beneficios para las personas con discapacidad. Para la consideración

de los resultados de este trabajo, se deben tomar en cuenta las limitaciones del estudio, las cuales incluyen una muestra pequeña y no probabilística.

CONCLUSIONES.

La realidad virtual se ha convertido en una herramienta útil para la humanidad en diversas áreas como el entretenimiento, la salud y educación. Esta tecnología ha ido adaptándose poco a poco a las necesidades de las personas y los pronósticos indican que en el futuro será mucho más utilizada de lo que es hoy en día. El desarrollo de aplicaciones que soporten realidad virtual será clave en este proceso.

La presente investigación mostró que la realidad virtual es una herramienta que puede ser usada con estudiantes universitarios de tecnologías de la información teniendo buenas expectativas y actitudes por parte de ellos. La mayoría de los participantes reconocieron la importancia de esta tecnología, la valoraron positivamente y estuvieron dispuestos a invertir tiempo para conocerla más.

La realidad virtual no debe ser ignorada o minimizada en el entorno educativo; por el contrario, se debe estudiar y examinar continuamente para conocer de cerca cómo se está desarrollando y cómo afecta la vida de las personas que la utilizan. Si los estudiantes invirtieran tiempo en conocer más sobre la realidad virtual, en el futuro podrían no solo mejorar sus posibilidades como profesionistas, sino también mejorar su entorno con proyectos que hagan aportes educativos, que puedan contribuir a la salud física o psicológica de las personas, o que en general, promuevan beneficios para la comunidad. Por esta razón, los autores de este artículo recomiendan promover tanto el uso como el desarrollo de aplicaciones con realidad virtual en los cursos universitarios de las carreras de tecnologías de la información y de esta manera superar las perspectivas estrechas que detienen el aprendizaje y la innovación.

En futuras etapas de este trabajo se deben identificar grupos y perfiles para realizar comparaciones entre sus experiencias y percepciones. Se debe cuidar la selección de los participantes y se deben estudiar sus comentarios verbales así como las observaciones realizadas sistemáticamente por los investigadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Bhattacharyya, S. (2018). Lowe's is using VR and AR to get people into stores. En Digiday UK. Recuperado de <https://digiday.com/retail/lowes-using-vr-ar-get-people-stores/>
2. Desai, P., Desai, P., Ajmera, K., y Mehta, K. (2014). A Review Paper on Oculus Rift-A Virtual Reality Headset. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT), 13(4), 175-179.
3. Domingo, J., y Bradley, E. (2018). Education Student Perceptions of Virtual Reality as a Learning Tool. Journal of Educational Technology Systems, 46(3), 329-342. doi:10.1177/0047239517736873.
4. Everson, T., McDermott, C., Kain, A., Fernandez, C., y Horan, B. (2017). Astronaut Training using Virtual Reality in a Neutrally Buoyant Environment. 6th Engineering, Science and Technology Conference - Panama (ESTEC 2017), (págs. 319-327). Panamá.
5. Johnston, A., Rae, J., Ariotti, N., Bailey, B., Lilja, A., Webb, R., Ferguson, C., Maher, S., Davis T., Webb, R., McGhee, J., Parton, R. (2017). Journey to the centre of the cell: Virtual reality immersion into scientific data. Traffic, 19(2), 105-110. doi:10.1111/tra.12538
6. Jones, M., Hite, R., Childers, G., Corin, E., Pereyra, M., Chesnutt, K., y Goodale, T. (2015). Teachers' and Students' Perceptions of Presence in Virtual Reality. Proceedings of the 11th International Conference on Engineering Education (págs. 15-24). WSEAS Press. Obtenido de <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2015/Salerno/EDU/EDU-01.pdf>

7. Laver, K., George, S., Thomas, S., Deutsch, J., y Crotty, M. (2015). Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.CD008349.pub3
8. Lee, M.-Y. (2018). Recognition of Applying VR (Virtual Reality) Program in Basic Medical Classes. *International Conference on Interdisciplinary Entertainment Convergence 2018* (págs. 148-151). China: Sociedad Coreana de la Industria del Entretenimiento. Obtenido de <http://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE07487224>
9. MacClauley, J. (2016). The Evolution of Virtual Reality. En IGN. Recuperado de <http://www.ign.com/articles/2016/01/14/the-evolution-of-virtual-reality>
10. Madathil, K., Frady, K., Hartley, R., Bertrand, J., Alfred, M., y Gramopadhye, A. (2017). An Empirical Study Investigating the Effectiveness of Integrating Virtual Reality-based Case Studies into an Online Asynchronous Learning Environment. *ASEEE Computers in Education Journal*, 8(3), 1-10. Obtenido de http://asee-coed.org/index.php/coed/article/view/13/Madathil_Empirical
11. Makransky, G., y Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141-1164. doi:10.1007/s11423-018-9581-2
12. Markowitz, D., Laha, R., Perone, B., Pea, R., y Bailenson, J. (2018). Immersive Virtual Reality Field Trips Facilitate Learning About Climate Change. *Frontiers in Psychology*, 9(2364), 1-20. doi:10.3389/fpsyg.2018.02364
13. Merchant, Z., Goetz, E., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., y Davis, T. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40. doi:doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033

14. Nafarrete, J. (2016). L'Oréal Launches VR Hair Education For Stylists. En VR Scout - Hair Education. Recuperado de <https://vrscout.com/news/loreal-vr-hair-education-for-stylists/#>
15. Nafarrete, J. (2016). This VR Campaign Encourages Nervous Children to Swim. En VR Scout - Swim easier. Recuperado de <https://vrscout.com/news/vr-campaign-encourages-children-swim/>
16. Nafarrete, J. (2016). This Hospital is Using VR to Make Shots Easier For Kids. En VR Scout- Easier Shots. Recuperado de <http://vrscout.com/news/hospital-vr-shots-easier-kids/>
17. Nagendran, M., Gurusamy, K., Loizidou, M., y Davidson, B. (2013). Virtual reality training for surgical trainees in laparoscopic surgery. Cochrane Database of Systematic Reviews. doi:10.1002/14651858.CD006575.pub3
18. North, M., North, S., y Coble, J. (2015). Virtual Reality Therapy: An Effective Treatment for the Fear of Public Speaking. International Journal of Virtual Reality (IJVR), 3(3), 1-6. Obtenido de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01530637/>
19. Olasov, B., Price, M., Jovanovic, T., Norrholm, S., Maryrose, G., Dunlop, B., Davis, M., Bradley B., Duncan, E., Rizzo A., Ressler, K. (2014). A Randomized, Double-Blind Evaluation of D-Cycloserine or Alprazolam Combined With Virtual Reality Exposure Therapy for Posttraumatic Stress Disorder in Iraq and Afghanistan War Veterans. The American Journal of Psychiatry, 640-648. doi:doi.org/10.1176/appi.ajp.2014.13121625
20. Ott, M., y Freina, L. (2015). A Literature Review on Immersed Virtual Reality in Education: State of the Art and Perspectives. Conference proceedings of eLearning and Software for Education (eLSE), 133-141.
21. Perg, L., y Vance, J. (2017). Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey. Virtual Reality, 21(1), 1-17. doi:doi.org/10.1007/s10055-016-0293-9
22. Probst, M. (2016). How VR Can Help Solve This Eye Disorder. En VR Scout. Recuperado de <https://vrscout.com/news/vr-can-solve-eye-disorder/>

23. Puzey, A. (2017). CycleVR. Recuperado de <http://www.cyclevr.com/>
24. Seeker VR Journey. (2016, 09, 22). Journey To The Edge Of Space (360 Video). Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=pCve1w1GFOs>
25. van Allen, E. (2016). Only 37 percent of gamers aware of VR. Oculus most known headset. En IGN. Recuperado de <http://www.ign.com/articles/2016/04/07/only-37-percent-of-gamers-aware-of-vr-oculus-most-known-headset>
26. VR Scout. (2018, 04, 01). Seniors Try VR For The First Time - HTC Vive. Obtenido de: <https://www.youtube.com/watch?v=QvUkcw63bAs>
27. White, J. (2016). A Work in Progress: Virtual Reality. En VR Scout. Recuperado de <https://vrscout.com/news/work-progress-virtual-reality/>
28. Yildirim, G., Elban, M., y Yildirim, S. (2018). Analysis of Use of Virtual Reality Technologies in History Education: A Case Study. Asian Journal of Education and Training, 4(2), 62-69. doi:10.20448/journal.522.2018.42.62.69
29. Zhang, M., Zhang, Z., Chang, Y., Aziz, E.-S., Esche, S., y Chassapis, C. (2018). Recent Developments in Game-Based Virtual Reality Educational Laboratories Using the Microsoft Kinect. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 13(1), 138-159. doi:10.3991/ijet.v13i01.7773
30. Zikmund, W. (2013). Business Research Methods (9a. ed.). Mason, OH: Cengage Learning.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Ramón Ventura Roque Hernández.** Ingeniero en Sistemas Computacionales, Máster en Ciencias en Ingeniería Electrónica, Doctor en Ingeniería Telemática y Doctor en Educación. Actualmente es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México en la Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de Nuevo Laredo, Tamaulipas. Correo electrónico: rvHernandez@uat.edu.mx ramonroque@yahoo.com

2. **Eduardo Javier Mendiola Medrano.** Licenciado en Informática. Actualmente apoya administrativamente a la Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de Nuevo Laredo, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Correo electrónico: wayorules@gmail.com
3. **Adán López Mendoza.** Licenciado en Informática, Máster en Tecnología Informática y Doctor en Educación Internacional. Actualmente es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en la Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de Nuevo Laredo, Tamaulipas, México. Correo electrónico: aLopez@uat.edu.mx
4. **Juan Antonio Herrera Izaguirre.** Licenciado en Derecho. Máster en Leyes y Doctor en Leyes. Actualmente es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en la Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de Nuevo Laredo, Tamaulipas, México. Correo electrónico: jaHerrera@uat.edu.mx

RECIBIDO: 1 de marzo del 2019.

APROBADO: 20 de marzo del 2019.